

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paarden houderij (PR)

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra
(ROC's)

Verlaging stuctuurwaarde in rantsoen vleesstieren

door het vervangen van 20, 40, of 60% van de snijmaiskuil
door verschillende hoeveelheden bijprodukten
van de aardappelverwerkende industrie

W. J. A. Hanekamp

Inhoudsopgave

Pag.

1. INLEIDING.. .. .	3
2. PROEFOPZET .. .	4
3. RESULTATEN.. .. .	7
4. RENTABILITEIT .. .	11
5. DISCUSSIE EN CONCLUSIE.	13
SAMENVATTING .. .	16
LITERATUUR .. .	17
BIJLAGEN .. .	18

1. Inleiding

De laatste jaren neemt op de bedrijven met vleesstieren de belangstelling voor het voeren van bijprodukten uit de industriële sector sterk toe. Er zijn veel produkten in de handel die in aanmerking komen als bijprodukt: natte en droge, eiwitrijke en eiwitarme, van fabriek of boer. Ze hebben gemeen dat hun samenstelling sterk wisselt, zowel onderling als binnen het produkt. Ze bevatten vaak weinig droge stof met weinig eiwit en veel energie en ze zijn veelal niet structuurhoudend. De snijmaiskuil zal moeten dienen voor vol-

doende structuur in het rantsoen. Er is echter weinig of niets bekend over de structuurbehoefte van de stieren. Daarom heeft het PR op de Waiboerhoeve onderzoek gedaan naar de hoeveelheid snijmaiskuil die door bijprodukten vervangen kan worden. Vanwege de mogelijkheid van een continue aanvoer is er gekozen voor verschillende produkten van de aardappelverwerkende industrie. De gemiddelde resultaten van de eerste ronden zijn al eens beschreven. De resultaten van de volledige proef zijn nu bekend en verwerkt.

2. Proefopzet

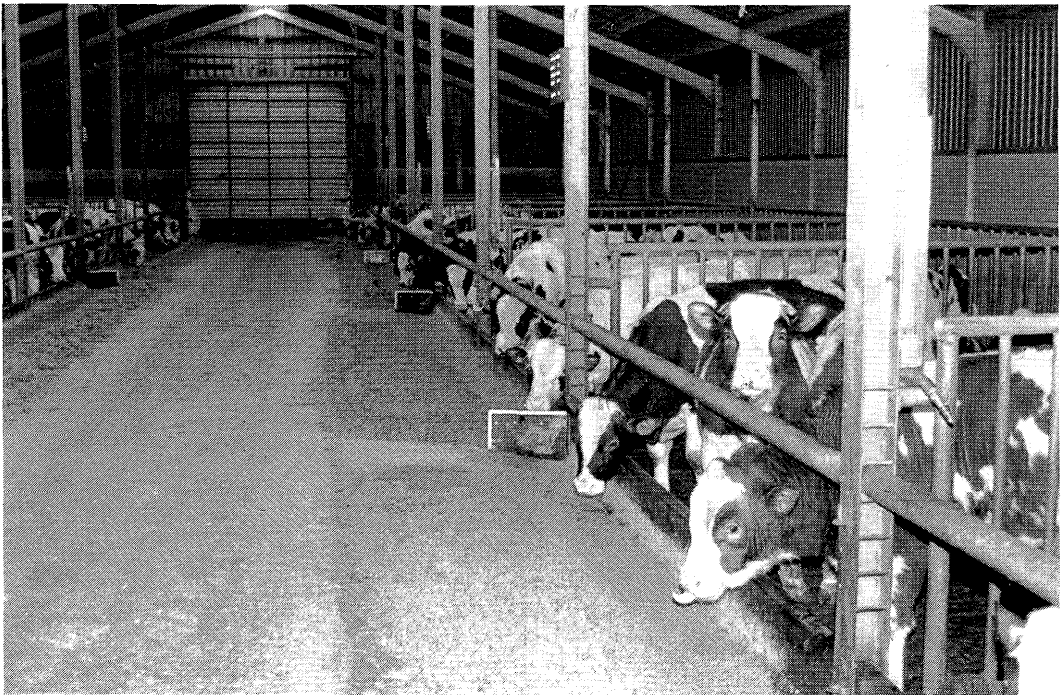
Op de Waiboerhoeve te Lelystad zijn bijprodukten gevoerd aan roodbonte vleesstieren vanaf een leeftijd van 6 maanden. De stieren waren gehuisvest in een natuurlijk geventileerde spaceboarding afmeststal. De hokdiepte was 4 m, de hokbreedte 3,90 m en er waren 7 stieren per hok. De hokken waren voorzien van een volledig betonnen roostervloer. In elk hok was een drinknippel.

Voeren

Per proefronde werden ongeveer 80 stieren ingedeeld in 4 groepen: een controlegroep met een standaard rantsoen van onbeperkt snijmaiskuil en 2 tot 3 kg vleesstierenbrok en 3 groepen waar een deel van de snijmaiskuil werd vervangen door een bijprodukt. Per proefronde is respectievelijk 20, 40 en 60 % van de hoeveelheid snijmaiskuil (op ba-

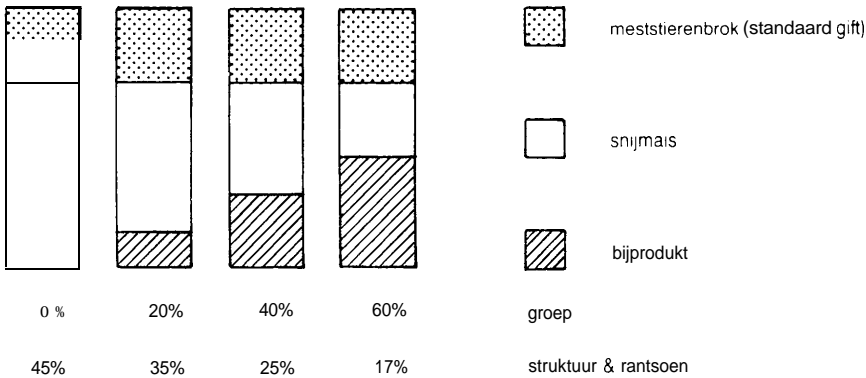
sis van droge stof) vervangen door een bijprodukt. Figuur 1 toont de groepen schematisch. Alle stieren kregen evenveel vleesstierenbrok (1000 VEVI, 18 % vre en 90 ppm Romensin).

De stieren zijn bij de start van de proef verdeeld over 2 of 3 hokken binnen elke groep, waarbij de gewichtsverschillen tussen de dieren in één hok zo klein mogelijk gehouden zijn. Bij de start werd in een gewenningsperiode van 4 weken het (hoge) aandeel bijprodukt in het rantsoen geleidelijk opgebouwd. Door het verstrekken van veel bijprodukten zouden de stieren kunnen oplopen (tympanie). Hier is extra op gelet. Steeds zijn 2 proefronden uitgevoerd met aardappelstoomschillen, -zetmeel en -persvezel. Een overzicht van de verschillende ronden staat in tabel 1. Bij de tweede ronde met persvezel is ook een groep



Alle proeven met roodbonte stieren in een natuurlijk geventileerde stal

Figuur 1 De samenstelling van de rantsoenen van de 4 proefgroepen



opgenomen waarbij 80 % van de snijmaiskuil vervangen is. De resultaten daarvan zijn niet meegenomen bij de verdere verwerking.

De bijproducten werden steeds gemengd met snijmaiskuil onbepaald per groep verstrekt. De frequentie van voeren was zodanig dat in de voergoot geen bederf optrad. Dit betekende dagelijks voeren van de snijmaiskuil en het 20 % mengsel. De mengsels met meer bijproducten waren compacter (minder lucht ingesloten), waardoor ze langer vers bleven in de voergoot. Doorgaans werden ze om de 2 dagen verstrekt. Tot een gewicht van 400 kg werd dagelijks 2 kg vleesstierenbrok apart verstrekt, daarna 3 kg. Voor de groepen met bijproducten werd dagelijks de verstrekte voerhoeveelheid bijgehouden. Voor de controlegroep gebeurde dit gedurende 3 dagen in de twee weken. Regelmatig werden er monsters genomen voor voederwaarde onderzoek door het laboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek. De voederconversie is berekend over de voeropname en de groei in de afmeststal.

Productie en opslag

In het kort iets over de productie en opslag van de bijproducten uit de aardappelverwerkende industrie. De aardappelen worden eerst vanuit de voorraadbunkers bij de aardappelverwerkende industrie gewassen en dan in een drukvat tijdelijk onder stoom gebracht. Het gevolg is dat de schil ineenkrimpt en los gaat zitten. Met droogborstel-machines worden de schillen van de knollen geborsteld, waarbij ook een laagje van de aardappelknol meegeborsteld wordt. Dit laagje kan in hoeveelheid variëren. Het geborstelde product zijn de zogenaamde stoomschillen. Aardappelstoomschillen zijn dus gestoomde schillen met een behoorlijk deel gestoomd aardappelzetmeel. Op de Waiboerhoeve werden ze opgeslagen in een tank.

In de frites-snijmachine komt aardappelzetmeel vrij, wat met spoelwater in het proces van snijden wordt afgevoerd. Uit dit water met zetmeel wordt later aardappelzetmeel door middel van bezinking of centrifuges weer teruggewonnen en inge-

Tabel 1 Overzicht van de verschillende proefronden

Bijproduct	Opzetmaand			
	Ronde 1		Ronde 2	
Aardappelstoomschillen (S)	januari	1986	september	1986
Aardappelzetmeel (Z)	maart	1986	december	1986
Aardappelpersvezel (P)	maart	1987	mei	1987



Aardappelstoomschillen werden opgeslagen in een aparte tank

dikt. Aardappelzetmeel is dus een puur rauw aardappelprodukt. Aanvankelijk werd het aardappelzetmeel los op het erf bij de Waiboerhoeve gestort. Omdat het nogal ging drijven is later een container geplaatst.

Aardappelpersvezel ontstaat bij de winning van zetmeel uit fabrieksaardappelen. Nadat aan de geraspte aardappel het zetmeel en het vruchtwater geheel onttrokken zijn, blijft een produkt over dat bestaat uit fijngemalen schil, celwanden, zetmeelresten en vruchtwater. Dit produkt wordt aardappelpersvezel genoemd. Er wordt nog onderscheid gemaakt tussen natte, gewone en eiwitrijke aardappelpersvezel. Voor het onderzoek is gewone persvezel gebruikt. De opslag was losgestort op het erf. Op zich is aardappelpersvezel ook heel goed inkuilbaar.

Afleveren

De stieren werden om de 4 weken gewogen. Gestreefd is om de stieren optimaal slachtrijp af te

leveren. Daags voor afleveren werden de stieren gewogen. In de slachterij werd het koud geslacht gewicht bepaald. Naast de groei in lichaamsgewicht is ook de karkasgroei berekend door de helft van het gewicht als nuchter kalf af te trekken van het koud geslacht gewicht en dit te delen door het aantal mestdagen. Karkasgroei is een beter begrip dan lichaamsgroei omdat de vleesstierhouder veelal wordt uitbetaald per kg koud geslacht gewicht.

Naast het koud geslacht gewicht zijn de karkassen ook volgens de EUROP methode geclassificeerd voor beveleedheid en vetbedekking. De beveleedheid loopt af van E (uitstekend bespied) naar P (erg weinig bespied) en de vetbedekking loopt van 1 (zeer mager) naar 5 (zeer vet). Binnen elke klasse zijn nog drie subklassen aangebracht (+,0,-).

In de slachterij werd ook regelmatig gelet op eventueel afwijkende organen.

3. Resultaten

Groei

In tabel 2 is de groei van de verschillende groepen weergegeven. Het gemiddeld gewicht bij opzetten als nuchter kalf was ruim 46 kg. De stieren zijn bij de start van de proef in de afmeststal evenredig verdeeld over de verschillende groepen en wogen toen gemiddeld ruim 200 kg. Het eindgewicht van de stieren met bijprodukten is hoger dan van de groepen zonder bijprodukten. Bijprodukten geven een hogere groei per dag tijdens de afmestfase. Ook de groei vanaf nuchter kalf is hoger. Tussen de verschillende aandelen bijproduct in het rantsoen en tussen de soorten bijproduct zijn geen wezenlijke verschillen in groei per dag en eindgewicht gevonden. Er is een lichte aanwijzing dat de groepen met bijprodukten een kortere mestduur hebben.

Regelmatig zijn er monsters genomen van de verschillende partijen bijprodukten en snijmaiskuil voor de bepaling van de voederwaarde. In tabel 3 staat hiervan een overzicht, terwijl in bijlage 1 de uitslagen van een aantal bepalingen zijn weergegeven. Opvallend is de relatief grote variatie in het droge-stofgehalte van de stoomschillen en het

zetmeel terwijl de persvezel juist een relatief lage variatie heeft in droge-stofgehalte.

Voeropname

Per groep is de voeropname bepaald vanaf 6 maanden tot afleveren. In tabel 4 is de voeropname vermeld. Het bleek dat er duidelijk sprake was van een vermindering van de droge-stofopname bij de start van de proef bij de groepen met bijprodukten. De stieren wennen echter erg snel. Na de startperiode komt de opname al vlot boven die van de controlegroep te liggen.

De totale droge-stofopname van de groepen met bijprodukten is hoger dan van de groepen zonder bijprodukten. Er zijn geen wezenlijke verschillen tussen de aandelen bijproduct in het rantsoen. De stieren met zetmeel hadden wel een duidelijk hogere droge-stofopname dan de stieren uit de stoomschillen- en persvezelgroep.

De VEV-opname van de groepen met bijprodukten is ook hoger. De groepen met 40 en 60 % bijproduct in het rantsoen hebben een hogere VEV-opname dan de groep met 20 % bijproduct. De VEV-opname van de stieren die met

Tabel 2 Gemiddelde gewichten (kg), mestduur (dagen) en groei (g/stier/dag)

Bij product	Aandeel	Gewicht			Dagen	Groei	
		Nuka	Start proef	Eind		Afmest	Totaal
Stoomschillen	0	45,9	224	560	482	1145	1065
	20	46,2	223	575	476	1236	1112
	40	45,7	222	566	479	1202	1087
	60	45,9	223	562	463	1268	1115
Zetmeel	0	44,8	217	562	490	1157	1058
	20	45,8	215	574	484	1219	1095
	40	45,3	216	571	484	1208	1089
	60	45,3	215	576	482	1233	1103
Persvezel	0	47,3	180	563	487	1194	1061
	20	47,1	180	574	478	1261	1105
	40	47,1	179	578	480	1269	1107
	60	47,1	183	579	478	1241	1107

Tabel 3 Overzicht voederwaarden

Bijprodukt	Stoomschillen	Zetmeel	Persvezel
Droge stof (ds) %			
minimum	10,3	17,6	14,2
gemiddeld	13,5	26,6	16,3
maximum	24,9	38,4	17,6
VEVI in ds			
minimum	959	938	1064
gemiddeld	1079	1109	1207
maximum	1124	1242	1251
vre in ds			
minimum	67	0	0
gemiddeld	89	0	33
maximum	121	0	53

	Snijmaiskuil	Snijmaiskuil	Snijmaiskuil
Droge stof (ds) %			
minimum	24,9	24,2	24,2
gemiddeld	30,6	30,0	28,7
maximum	36,8	36,8	34,2
VEVI in ds			
minimum	797	817	797
gemiddeld	901	899	862
maximum	958	958	958
vre in ds			
minimum	42	42	47
gemiddeld	49	50	52
maximum	64	54	64

Tabel 4 Voeropname per stier per dag en voederconversie

Bijprodukt	Aandeel	Droge stof (kg)	VEVI	vre	kVEVI/kg groei
Stoomschillen	0	7,43	7129	706	6,21
	20	7,61	7452	755	6,03
	40	7,79	7786	803	6,48
	60	7,86	8007	846	6,39
Zetmeel	0	6,90	6685	664	5,79
	20	7,47	7417	638	6,09
	40	7,75	7904	598	6,54
	60	7,65	7998	548	6,48
Persvezel	0	7,06	6795	639	5,69
	20	7,47	7518	640	5,95
	40	7,40	7819	615	6,17
	60	7,26	8039	590	6,42

Tabel 5 Aantal bij de start opgezette en uitgevallen stieren tijdens de proef

Bijproduct	Aandeel	Start	Uitval
Stoomschillen	0	27	2
	20	39	0
	40	41	0
	60	42	2
Zetmeel	0	32	0
	20	41	2
	40	40	0
	60	39	3
Persvezel	0	32	0
	20	33	2
	40	32	0
	60	31	3

stoomschillen gevoerd waren was duidelijk lager dan van de stieren die met zetmeel en persvezel gevoerd waren.

Analyse van de vre-opname geeft een wisselwerking aan tussen het aandeel bijproduct in het rantsoen en de soort bijproduct zodat over de afzonderlijke effecten weinig te zeggen is. Er zijn geen duidelijke verschillen in vre-opname tussen de groepen met en zonder bijproduct.

De voederconversie (kVEVI per kg groei) is voor de groepen met bijprodukten ongunstiger. De

groepen met 40 en 60% hebben een ongunstiger voederconversie dan de groep met 20 %. Van de bijprodukten is de voederconversie van stoomschillen het gunstigst.

Omdat de groepen geen gelijke eindgewichten hebben geeft de droge-stofopname per 100 kg lichaamsgewicht ook inzicht in de mogelijke voeropname-verschillen. Het blijkt dat het voeren van bijprodukten de droge-stofopname per 100 kg lichaamsgewicht niet duidelijk verhoogt. Zetmeel geeft wel een duidelijk hogere droge-stofopname per 100 kg lichaamsgewicht.

In tabel 5 staat het aantal ingezette en uitgevallen stieren. Van de 429 bij de proef ingezette stieren zijn er 14 uitgevallen. Dat is ruim 3 %. Er zijn geen duidelijke verschillen in uitval tussen de groepen met verschillend aandeel bijproduct in het rantsoen en tussen de verschillende soorten bijproduct. Oplopen van stieren kwam alleen voor bij 3 stieren uit de 60 % en 4 stieren uit de 80 % groep van de 2e ronde met persvezel. Voor deze stieren was noodslachting noodzakelijk.

Classificatie

Het koud geslacht gewicht en de EUROP classificatie staan vermeld in tabel 6. Door een misverstand konden aan 9 stieren uit de eerste ronde

Tabel 6 Gemiddeld koud geslacht gewicht (kg), aanhoudingspercentage, karkasgroei (g/stier/dag), beveleesdheid en vetbedekking

Bijproduct	Aandeel	Koud geslacht gewicht	Aanhoudings percentage	Karkas groei	Beveleesdheid ¹⁾	Vetbedekking ²⁾
Stoomschillen	0	310	55,6	587	2,72	2,66
	20	325	56,6	625	2,91	2,81
	40	323	57,0	616	2,97	2,95
	60	325	57,7	643	2,98	2,83
Zetmeel	0	319	56,7	597	2,81	2,80
	20	315	56,7	616	2,86	2,92
	40	336	58,5	634	2,95	2,95
	60	330	57,3	629	2,86	2,91
Persvezel	0	312	55,4	592	2,77	2,67
	20	320	55,8	621	2,80	2,78
	40	322	55,6	620	2,86	2,93
	60	317	54,7	609	2,77	2,89

¹⁾ R⁰ = 3,00
R⁻ = 2,66

²⁾ 3⁰ = 3,00
3⁻ = 2,66

niet de juiste classificatie gegevens worden toegekend hoewel ze wel beoordeeld zijn. Het aanhoudingspercentage van de stieren uit de groepen met bijprodukten is hoger. Dit hangt samen met de hogere eindgewichten van de stieren uit de groepen met bijprodukt. Tussen de verschillende aandelen bijprodukt zijn er geen duidelijke verschillen in aanhoudingspercentage. Stieren uit de stoomschillengroep hebben het hoogste aanhoudingspercentage.

Door van het koud geslacht gewicht de helft van het gewicht als nuchter kalf af te trekken wordt de karkasgroei berekend. De karkasgroei van stieren, gevoerd met bijprodukten is duidelijk hoger door het hogere eindgewicht en het hogere aanhoudingspercentage.

De EUROP-classificatie is weergegeven in cijfers. Beveelsheid R^0 is 3,00 en vetbedekking 3^0 is ook 3,00. Elke subklasse is 0,33. De stieren uit de groepen met bijprodukten zijn beter geclassificeerd voor beveelsheid maar waren ook vetter. De verschillen in vetbedekking tussen de verschillende aandelen bijprodukten in het rantsoen en de verschillende soorten bijprodukt zijn niet wezenlijk.

Wel is de groep met 40 % bijprodukt beter beveeld. Stieren uit de stoomschillen groepen zijn beter beveeld dan die uit de zetmeel groep en die zijn weer beter beveeld dan stieren uit de persvezel groep. De stieren uit de snijmaïsgroep zijn het minst beveeld.

4. Rentabiliteit

De gegevens van deze zes ronden met een verschillend aandeel bijproduct in het rantsoen zijn gebruikt voor een economische vergelijking. Omdat er per ronde maar één bijproduct op drie niveau's is onderzocht kunnen er moeilijk verschillen tussen de bijprodukten aangetoond worden. In tabel 7 staan dan ook alleen voor de verschillende aandelen bijproduct in het rantsoen de gecorrigeerde gemiddelden. Aan alle groepen is gemiddeld 2,4 kg vleesstierenbrok gevoerd. Het opnemen van bijprodukten in het rantsoen had effect op alle kenmerken.

Voor de economische vergelijking zijn de opbrengsten min de kosten vanaf 6 maanden berekend. De bruto-opbrengstprijzen van de stieren zijn het gemiddelde van twee uitbetalingsschema's. Het ene uitbetalingsschema is dat van de Encebe, het andere is dat van Coveco. De Encebe gaat eerder over tot gewichtskottingen, terwijl Coveco grotere prijsverschillen heeft tussen de subklassen van de EUROP classificatie. Als basisprijs is gerekend met f 8,00 per kg vlees van een karkas met een beveleedheid van R⁰ en een vetbedekking van 3⁰. De opbrengsten van de groepen met bijproduct zijn duidelijk hoger dan die van de snijmaiskuil. De verschillen in bruto-opbrengst tussen de verschillende aandelen bijprodukten in het rantsoen zijn niet wezenlijk.

Prijzen

Voor de voerprijzen is gebruik gemaakt van gegevens van de deelboekhoudingen vleesstierenhouderij van het Landbouw Economisch Instituut (LEI). Dit betekent f 2,45 per kg kunstmelk, f 0,47 per kg vleesstierenbrok en f 0,30 per kVEVI uit snijmaiskuil. Voor bijprodukten is gerekend met f 0,20 per kVEVI.

Omerekend naar een gemiddelde samenstelling komen deze prijzen neer op f 87 per ton snijmaiskuil, f 30 per ton stoomschillen, f 65 per ton zetmeel en f 42 per ton persvezel. Aan verliezen voor



Alle groepen kregen dezelfde hoeveelheid vleesstierenbrok

voederwaarde is in deze prijs per ton gerekend met respectievelijk 10, 5, 10 en 7 %.

Als vergoeding voor dierenarts, uitval, rente, huisvesting en overige kosten is f 1,34 per dag gerekend. Tevens is er voor arbeid een vergoeding van f 0,35 per dag opgenomen.

Het opnemen van bijprodukten in het rantsoen vermindert de kosten tijdens de afmestfase. Wel blijkt uit tabel 7 dat alleen voor de groep met 60 % bijproduct in het rantsoen de kosten duidelijk het laagst zijn.

Voor de opfok tot een leeftijd van 6 maanden zijn er ook al kosten gemaakt. Dit betreft f 850 voor aankoop van het kalf. Verder is aangenomen dat er voor de opfok tot een gewicht van 200 kg op 6 maanden 50 kg kunstmelk, 100 kg vleesstierenbrok en 200 kVEVI uit snijmaiskuil nodig is. Dit is samen f 230 aan voerkosten. Daarnaast zijn er nog de bovengenoemde kosten van f 1,34 per stier per dag en de vergoeding voor arbeid van f 0,35. In 180 dagen is dit f 304. De totale opfokkosten bedragen dan f 1384. Deze kosten zijn echter buiten de vergelijking gehouden omdat ze voor alle groepen gelijk zijn.

Financieel voordeel

De bruto-opbrengst min de kosten tijdens de afmestfase staan ook weergegeven in tabel 7. Opnemen van bijprodukten in het rantsoen biedt een duidelijk financieel voordeel. Het voordeel van het gebruik van bijprodukten in het rantsoen loopt op

Tabel 7 Gecorrigeerde gemiddelden voor aandeel van bijprodukten met de standaardfout van de verschillen voor het al dan niet opnemen van bijprodukten in het rantsoen

	Aandeel in rantsoen				Standaard fout
	0	20	40	60	
Groei afmestperiode (g/dag)	1166	1240	1226	1248	26,8
Mestduur (dagen)	487	480	481	475	5,5
Eindgewicht (kg)	562	574	572	573	6,3
Karkasgroei (g/dag)	598	627	630	633	9,4
Koud geslacht gewicht (kg)	314	323	326	324	3,8
Aanhoudingspercentage	55,9	56,4	57,1	56,6	0,38
Bevleesheid	2,77	2,85	2,93	2,87	0,02
Vetbedekking	2,71	2,84	2,94	2,87	0,05
Droge stof opname (kg/dag)	7,13	7,51	7,64	7,59	0,12
VEVI opname mais (/dag)	4390	3794	3007	2148	119
VEVI opname bijprodukt (/dag)	0	1167	2326	3333	119
VEVI opname totaal (/dag)	6870	7462	7836	8015	128
vre opname totaal (g/dag)	669	678	672	662	11,3
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	5,90	6,02	6,40	6,43	0,12
Voerkosten per kg groei (f)	2,31	2,05	2,06	1,97	0,04
Opbrengst (f)	2488	2579	2599	2583	36
Kosten (f))	1270	1256	1258	1217	22
Verschil (f)	1218	1322	1341	1367	31

tot bijna f 150 per stier bij een vervanging van 60 % van de snijmaiskuil door bijprodukt.

De prijzen van vooral de bijprodukten kunnen sterk variëren. Daarom is het effect van een daling of stijging van de prijs met 5 cent per kVEVI ook doorgerekend. In tabel 8 staat het te behalen voordeel bij vervanging van 60 % van de snijmaiskuil door bijprodukt. Bij een lage prijs voor de snij-

maiskuil en een hoge prijs voor bijprodukten is het voordeel nog f 65. Bij een hoge prijs voor de snijmaiskuil en een lage prijs voor de bijprodukten loopt het voordeel op tot f 235.

Het voordeel is niet afhankelijk van de opbrengst-prijs van het vlees omdat het voordeel berekend wordt als het verschil tussen snijmaiskuil en ver-vanging van snijmaiskuil door bijprodukt.

Het opnemen van bijprodukten in het rantsoen geeft een verlaging van de voerkosten per kg groei. Ten opzicht van alleen snijmaiskuil geeft een vervanging van 60 % snijmaiskuil door een bijprodukt 16 cent minder voerkosten per kg groei tijdens de afmestfase. Dit neemt toe tot 39 cent wanneer de snijmaiskuil duur is en de bijproduk-ten goedkoop. Het verschil in voerkosten per kg groei neemt af tot 8 cent bij goedkope snijmaiskuil en dure bijprodukten.

Tabel 8 Voordeel (gld) wanneer 60 % van de snijmais-kuil vervangen wordt door bijprodukt bij varië-rende kVEVI prijzen (ct)

Snijmais kuil	Bijprodukt		
	15	20	25
25	163	114	65
30	199	149	101
35	234	185	136

5. Discussie en conclusie

In deze proef is snijmaiskuil in meer of minder mate vervangen door een bijprodukt. Het Centraal Veevoederbureau geeft voor snijmaiskuil 920, voor aardappelstoomschillen 1110, voor aardappelzetmeel 1324 en voor aardappelpersvezel 1138 VEV per kg droge stof. Alleen de voederwaarde van de persvezel is in deze proef hoger geweest (zie tabel 3).

In het algemeen is het zo dat de variatie in de samenstelling van het bijprodukt groter is dan van de snijmaiskuil. Dit geldt vooral voor het drogestofgehalte. Rijpkema et al (1975) vonden een variatie in droge stof gehalte van stoomschillen van 19,01 tot 34,14. Voor persvezel varieert het droge stof gehalte volgens Boucque en Fiems (1988) van 14,7 tot 17,0. De grootte van de variatie komt aardig overeen met de waarden uit dit onderzoek.

Grote afwijkingen

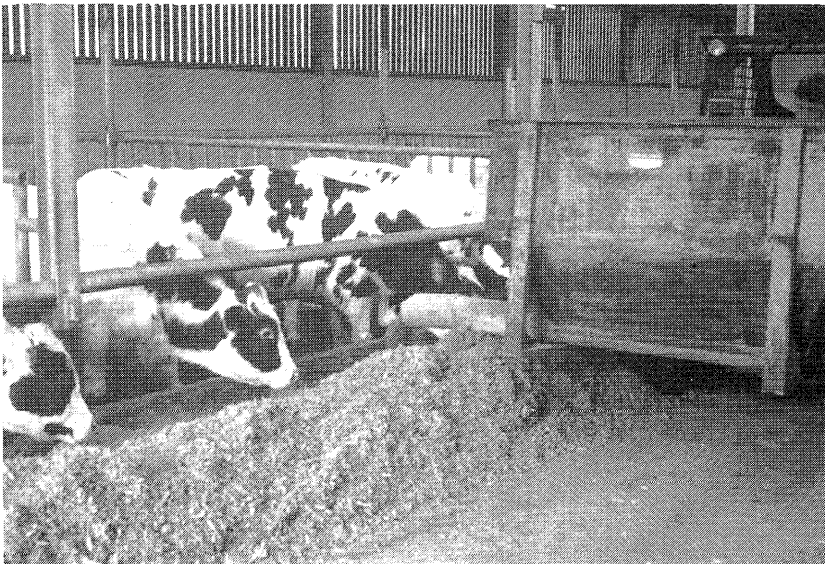
Bij de verwerking van het onderzoek bleek dat de controlegroepen vaak grote afwijkingen gaven. Bij

de voeropname was dit vooral het geval bij de controlegroepen van de zetmeelronden, terwijl bij het koud geslacht gewicht dit vooral optrad bij de controlegroepen van de ronden met stoomschillen. Uit de variantie-analyse kan een schatting gemaakt worden voor de verschillende bijprodukten.

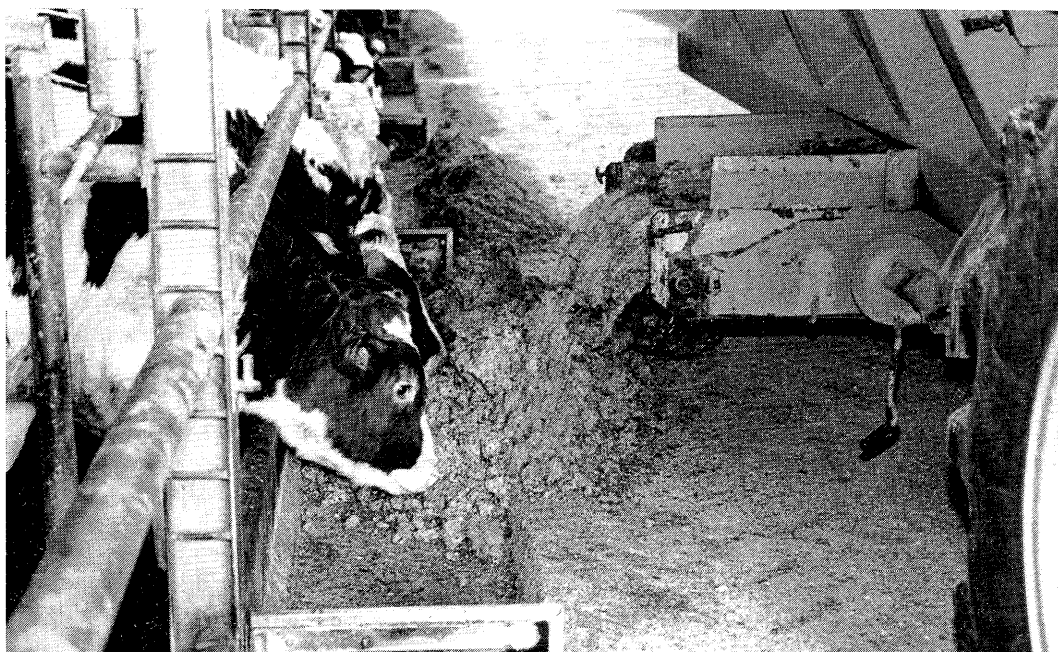
In bijlage 2 zijn de verschillende kenmerken genoemd. Het gemiddelde voordeel van vervanging van snijmaiskuil door stoomschillen, zetmeel en persvezel is achtereenvolgens f 200, f 100 en f 72. De stoomschillengroep heeft de hoogste opbrengst, vooral door de goede belevleesbaarheid, en de laagste kosten dankzij de gunstige voederconversie. Omdat er per ronde maar één bijprodukt is onderzocht kunnen ronde-verschillen een belangrijke oorzaak vormen voor verschillen tussen bijprodukten.

Gemengd gevoerd

Alle groepen kregen het ruwvoer gemengd verstrekt met eenzelfde hoeveelheid vleesstieren-



Vleesstierenbrok
werd
apart verstrekt



Bijprodukten werden gemengd met snijmaiskuil gevoerd

brok. Hierdoor is de eiwitopname niet gelijk geweest. In vervolg onderzoek zijn snijmaiskuil en bijproduct ook apart verstrekt en is er aan alle groepen eenzelfde hoeveelheid eiwit gegeven. Het blijkt dat bijprodukten ook ongemengd verstrekt kunnen worden zodat er geen dure voermengwagen nodig is. Wel is er extra arbeid nodig voor het voeren.

De opzet van de proef was om op droge-stofbasis een deel van de snijmaiskuil te vervangen door bijproduct. Wanneer dit achteraf doorgerekend wordt blijkt dit aardig goed gelukt te zijn met respectievelijk 19, 38 of 55 %. Het aandeel bijprodukten op basis van de totale droge-stofopname was respectievelijk 15, 29 en 43.

Vervanging van snijmaiskuil door bijprodukten gaf een ongunstiger voederconversie. In Hongarije werd met spoeling (distillers return) een betere groei gerealiseerd maar tevens verbeterde de voederconversie.

Structuurwaarde

Bij melkvee wordt algemeen aangehouden dat

1/3 van het rantsoen uit structuurhoudend materiaal dient te bestaan. Doel van dit onderzoek was om na te gaan of dit voor vleesstieren ook noodzakelijk is. Wanneer aan bijprodukten en vleesstierenbrok geen structuurwaarde wordt toegekend en aan snijmaiskuil 0,6 kan de gemiddelde structuurwaarde in de rantsoenen berekend worden. Voor alleen snijmaiskuil, 20 %, 40 % of 60 % van de snijmaiskuil vervangen was de structuurwaarde respectievelijk 42, 34, 27, 19. De vergaande vermindering van de structuurwaarde leidde niet tot problemen met de gezondheid of meer uitval. De oplopers bij de laatste ronde persvezel zijn opvallend. De structuurwaarde was toen echter wel lager dan 20 %. In vervolgonderzoek vormden oplopers geen probleem.

Het voeren van meer natte bijprodukten ging vooral bij aardappelzetmeel gepaard met dunner mest en wat viezere dieren en hokken. Dit gaf echter geen bijzondere problemen. Ook de afwijkingen aan de organen (penswand, lever en milt) werden na het slachten niet meer dan normaal bevonden.

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat een structuurwaarde van ca 20 % geen problemen geeft voor de gezondheid en uitval bij vleesstieren. Gelet dient te worden in de variatie bij droge-stofgehalte en energie-inhoud van de verschillende partijen bijprodukt. Omdat bijprodukten veelal een laag droge-stofgehalte bevatten bestaat het gevaar van bevroren bij strenge vorst. Er moet dan overgeschakeld kunnen worden op snijmaiskuil.

Opname van bijprodukten in het rantsoen van vleesstieren geeft een voordeel van f 150 per stier wanneer 60 % van de snijmaiskuil vervangen wordt. Zaalmink komt op grond van cijfers van de LEI deelboekhoudingen uit 1986/87 uit op een extra arbeidsinkomen van f 57 per stier voor bedrijven die meer dan 30 % bijprodukten voeren ten opzichte van bedrijven die minder dan 10 % bijprodukten voeren. Prins heeft voor 1987/88 en



1988/89 een voordeel berekend van respectievelijk f 37 en f 105. Over drie jaar een gemiddeld voordeel van f 72. In dit onderzoek is een verschil van f 150,= berekend door vergelijking van de extremen van geen vervanging met een vervanging van 60 % van de snijmaiskuil door een bijprodukt.

Samenvatting

De laatste jaren neemt op de bedrijven met vleesstieren de belangstelling voor het voeren van bijprodukten uit de industriële sector sterk toe. Er zijn veel bijprodukten die vaak weinig droge stof met weinig eiwit en veel energie bevatten. Ook zijn ze veelal niet structuurhoudend. De snijmaiskuil zal moeten dienen voor voldoende structuur in het rantsoen. Er is echter weinig of niets bekend over de structuurbehoefte van vleesstieren. Daarom heeft het PR op de Waiboerhoeve onderzoek gedaan naar de hoeveelheid snijmaiskuil die door bijprodukten vervangen kan worden. Vanwege de mogelijkheid van een continue aanvoer is er gekozen voor verschillende produkten van de aardappelverwerkende industrie: aardappelstoomschillen en -zetmeel van de frites verwerking en aardappelpersvezel van de verwerking van fabrieksaardappelen. Per proefronde werden ongeveer 80 stieren ingedeeld in 4 groepen. Een controle groep met een standaard rantsoen van onbeperkt snijmaiskuil en 2 tot 3 kg vleesstierenbrok en 3 groepen waar een deel van de snijmaiskuil werd vervangen door een bijproduct. Per proefronde is respectievelijk 20, 40 en

60 % van de hoeveelheid snijmaiskuil (op basis van droge stof) vervangen door een bijproduct (zie figuur 1). Per bijproduct zijn 2 proefronden uitgevoerd.

In tabel 7 staan de resultaten. Bijprodukten geven een hogere groei per dag. De totale droge stof en VEVl opname van de groepen met bijprodukten is hoger dan van de groepen zonder bijprodukten. De voederconversie (kVEVI per kg groei) is voor de groepen met bijprodukten ongunstiger. Het koud geslacht gewicht en het aanhoudingspercentage van de groepen met bijprodukten is hoger. De stieren uit de groepen met bijprodukten zijn beter bevreest maar waren ook vetter.

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat een structuurwaarde van ca 20 % geen problemen geeft voor de gezondheid en uitval bij vleesstieren.

Het voordeel van het gebruik van bijprodukten in het rantsoen loopt op tot f 150 per stier bij een vervanging van 60 % van de snijmaiskuil door bijproduct. Hierbij is gerekend met 30 cent per kVEVI uit snijmaiskuil en 20 cent per kVEVI uit bijproduct.



Een voordeel van f 150,- is mogelijk wanneer 60% van de snijmaiskuil vervangen wordt door een bijproduct

Literatuur

- Boucq, Ch.V., L.O. Fiems and B.G. Cottyn (1985) Feeding value of by-products and their use by beef cattle. A seminar in the CEC programme of coordination and research on beef production held at the National Institute for Animal Nutrition, Melle-Gontrode, Belgium. EUR 8918 EN
- Boucq, Ch.V. en Fiems L.O. (1988) Vegetable by-products of agro industrial origin. *Livestock Production Science* 19, blz 97
- Handboek voor de rundveehouderij (1988) Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapehouderij en Paardenhouderij, Lelystad, vijfde herziene druk
- Hanekamp, W.J.A., Smits A.C., Wierenga H.K. (1989) Huisvesting van vleesstieren van 0 - 6 maanden. Publikatie PR, nummer 64, Lelystad
- Lane, P., N. Galway and A. Norman (1987) *Genstat* 5. An introduction. Oxford, Oxford University Press
- KWIN, 1989. Kwantitatieve informatie veehouderij 1989-1990. IKC Rundvee-, Schape-, Paardenhouderij, Lelystad
- Plomp, M. (199) Bijprodukten voor vleesstieren: ongemengd kan ook. *Periodiek PR*, juli, blz 36
- Prins H. (1990 a) Goed herstel financiële resultaten vleesstieren houderij. *Boerderij/Veehouderij* 75, 24 juli, blz. 20.-VE
- Prins H. (1990 b) Persoonlijke mededeling. Landbouw Economische Instituut, gedetacheerd in Lelystad
- Regius-Mocsenyl, A., J. Sardi and M. Kemenes (1986) Fattening performance of heifers of different genotypes. Reports of the Research Centre for Animal Production and Nutrition Godollo
- Rijkema, Y.S., Smits B. en Steg A. (1975) Onderzoeken aan neven- en afvalprodukten bij herkauwers en varkens. *Bedrijfsontwikkeling* 6, blz 143
- Verkorte tabel (1988) Centraal Veevoeder Bureau Nederland, Lelystad, 33ste druk
- Vossebeld, H.B. (1988) Bijprodukten: lusten stieren er pap van? *Periodiek praktijkonderzoek PR*, 1, nummer 2, blz. 28-31
- Zaalmink, B.W. (1988) Vleesstieren gedijen goed op bijprodukten. *Boerderij/Veehouderij*, 73, 27 september, blz. 28-29

Bijlagen

Bijlage 1 Overzicht voederwaarden

M = snijmaiskuil S = stoomschillen Z = zetmeel P = persvezel

Produkt	Datum	ds (%)	re	rc	as	zand	VEVI	vre	vet	pH	vc	
											os	re
M	nov '86	23,8	8,7	20,8	4,0		917	5,2				
M	jan '87	32,4	8,5	19,6	3,6	0,5	938	4,4		4,0		
M	mrt '87	33,3	8,3	20,2	2,8	0,7		4,2		4,1		
M	juli '87	28,6	9,4	22,2	5,5		876	5,3		4,0		
M	aug '87	29,8	8,2	23,1	6,5		846	4,7		4,0		
M	juli '87	28,2	8,2	24,7	7,7		797	4,8		4,4		
M	okt '87	27,7	8,6	20,8	5,9		876	5,2		3,8		
M	dec '87	33,7	8,5	17,0	4,7		958	5,0		4,0		
M	okt '87	33,2	7,7	21,4	5,0			4,2		4,0		
M	nov '87		9,3	23,3	8,8		797	6,4				
S	aug '86	14,7		6,0	9,1	0,1	1079	9,4				
S	okt '86	11,2	15,5	8,2	9,8		1056	10,2		3,8		
S	nov '86	13,2	12,1	5,8	5,7		1124	6,7				
S	dec '86	15,5	13,8	5,8	4,8	0,2	1122	8,3	1,2	3,9		
S	feb '87	10,4	14,3	5,9	6,1	0,3	1105	8,8	1,1	4,0		
S	apr '87	12,7	12,6	6,4	6,2	0,1	1095	7,2	0,9	3,7		
S	mei '87	16,1	12,5	6,2	6,3		1124	7,1		3,7		
S	mei '87	12,7	13,8	6,3	7,4		1113	8,4		3,7		
S	juni '87	13,5	16,2	8,6	8,3		1097	10,7		3,7		
S	juli '87	10,7	17,5	7,2	11,5		1036	12,1		3,7		
S	sep '87	15,2	15,4	9,0	9,6		1110	10,1	2,5	3,7		
S	okt '87	17,3	12,2	5,3	18,7		966	7,5		3,8		
S	nov '87		15,4	7,4	12,8		1031	10,2				
Z	okt '86	42,3	4,2	2,1	3,0		1240	0				
Z	nov '86	24,7	9,1	3,6	13,5		938	0				
Z	feb '87	10,4	6,0	1,7	1,5	0,2	1242	0	0,7	4,0		
Z	mrt '87	27,2	7,8	2,3	4		1157	0	0,4	3,8		
Z	mei '87	29,7	7,6	3,4	3,5		1136	0	0,7	3,8		
Z	juli '87	27,6	10,5	3,4	4,6		1053	0	0,7	3,6		
Z	aug '87	23,7	8,8	4,4	6,1		1045	0,1	0,8	3,7		
Z	okt '87	23,6	7,1	3,6	5,3		1137	0		3,6		
Z	nov '87		7,9	1,9	6,4		1140	0				
P	aug '87	13,1	7,7	27,5	5		1064	2,5		4,2		
P	okt '87		8,2	26,1	3,4		1251	5,3			91,1	86,4
P	okt '87		5,2	20,2	3,2		1190	2,4			87,3	81,3
P	nov '87		6,7	21,7	2,6		1113	0				
P	dec '87		7,2	21,5	2,2		1255	4,2			90,0	83,5
P	dec '87		6,8	22,1	2,0		1208	3,8			87,7	82,6
P	dec '87		6,3	22,0	1,9		1199	3,4			87,2	82,6
P	dec '87		6,4	22,7	2,0		1208	3,4			87,7	82,1
P	dec '87		6,3	21,7	1,8		1227	3,4			88,4	82,4
P	feb '88		6,1	21,1	2,2		1208	3,1			87,7	80,1
P	feb '88		6,6	22,6	2,4		1220	3,5			88,6	80,6

Bijlage 2 Gecorrigeerde gemiddelden voor de bijprodukten

	Stoomschillen	Zetmeel	Persvezel
Groei afmestperiode (g/dag)	1249	1231	1234
Mestduur (dagen)	478	480	479
Eindgewicht (kg)	570	573	575
Karkasgroei (g/dag)	639	629	623
Koud geslacht gewicht (kg)	327	325	322
Aanhoudingspercentage	57,5	56,6	55,9
Bevleesdheid	2,99	2,86	2,81
Vetbedekking	2,89	2,84	2,91
Droge stof opname (kg/dag)	7,45	7,85	7,45
VEVI opname melk (l/dag)	2927	3149	2873
VEVI opname bijproduct (l/dag)	2035	2245	2546
VEVI opname totaal (l/dag)	7489	7957	7867
vre opname totaal (g/dag)	765	600	645
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	5,99	6,48	6,38
Voerkosten/kg groei (f)	1,96	2,08	2,05
Opbrengst (f)	2637	2581	2543
Kosten (f)	1219	1263	1250
Verschil (f)	1418	1318	1294

Bijlage 3 Verwerking resultaten

De gevonden resultaten zijn met behulp van variantie-analyse verwerkt. Hierbij is uitgegaan van het gemiddelde per groep per ronde. In totaal dus 24 waarnemingen. Ronde is opgenomen als blokfactor om te corrigeren voor verschillen tussen ronden. Getoetst is of er verschillende effecten zijn van de verschillende bijprodukten. Ook is getoetst of het uitmaakt welk aandeel van het rantsoen uit bijproduct bestaat en of dit effect afhangt van de soort bijproduct.

De groei-, voeropname en slachresultaten zijn

met de variantie-analyse verwerkt. Dit levert voor rondeverschillen gecorrigeerde gemiddelden op met daarbij standaardfouten voor verschillen tussen gemiddelden. In het algemeen kan gezegd worden dat een verschil wezenlijk is wanneer het groter is dan tweemaal de standaardfout.

Bevleesdheid en vetbedekking zijn waargenomen in klassen en daarom niet verwerkt met de variantie-analyse omdat uitgegaan moet worden van een Poisson verdeling in plaats van de normale verdeling.